
SORATIEN PINTAUS

SOP

Tie- ja vesirakennushallitus

Joulukuu 1981

TVH 731457

S O R A T I E N P I N T A U S

S O P

Tie- ja vesirakennushallitus

Joulukuu 1981

TVH 731457

ISBN 951-46-5460-9

S I S Ä L L Y S

	Sivu
1. JOHDANTO	3
2. KOKEILUT VUOSINA 1978 JA 1979	4
2.1 Iskolan ja Stenbergan paikallistiet 1978	4
2.2 Vuoden 1979 kokeilut	6
2.3 Vuosien 1978 ja 1979 koeteistä saadut kokemukset	7
3. KOKEILU 1981 POHJOIS-KARJALAN PIIRISSÄ	7
3.1 Kokeilun tavoite	7
3.2 Koetie ja koeosuudet	8
3.3 Työmenetelmä	9
3.4 Miehistö ja kalusto	9
3.5 Materiaalit	10
3.6 Kokeen suoritus	10
3.7 Näytetutkimukset	12
3.8 Harjaus ja jälkitarkastukset	12
3.9 Työsaavutukset	14
3.10 Kustannukset	14
3.11 Tarkastelu ja yhteenveto	15
4. KOKEILUISSA KÄYTETTY KALUSTO, TYÖN SUORITUS JA TYÖNTUTKIMUKSET	16
4.1 Kaluston valinta ja työn suoritus	16
4.2 Työntutkimukset sorapintauskokeiluista	17
4.21 Tutkimusten tavoitteet ja sisältö	17
4.22 Tutkimustulokset ja vertailu soratien kesäkunnossapitoon	17
5. EHDOTUS SORATIEN PINTAUKSEN (SOP) TYÖSELITYKSEKSI	20
5.1 Käyttöalue	20
5.2 Alusta	20
5.3 Raaka-aineet	21
5.4 Pintauksen tekeminen	22

5.5	Kaltevuudet ja tasaisuus	23
5.6	Näytteiden ottaminen ja tutkiminen	23
5.7	Tiivistäminen ja harjaaminen	24
5.8	Jälkihoito	25
6.	SORATIENTEN PINTAUKSET SUOMESSA	25
LIITTEET:		
1.	Sideainenäytteen BÖ-4 tutkimustulos, Särkivaaran koetie 1981 (VTT)	27
2.	Tartukenäytteen tutkimustulos, Särkivaaran koetie 1981 (VTT)	28
3.	Sideainenäytteen BÖ-4 tutkimustulos, Särkivaaran koetie 1981 (Neste Oy)	29
4.	Sideainenäytteen otto soratien pintaustöissä	30
5.	Soratien pintaukset, kohdeluettelot TVL:n töistä	31-35
6.	Soratien pintaukset, paikkakuntaluettelo kaupunkien ja kuntien töistä	36

1 JOHDANTO

Tiestön kunnossapito on määrärahojen niukkuuden vuoksi viime vuosina jatkuvasti vaikeutunut. Kesäkunnossapidon kustannuksia on nostanut pölynsidontasuolan (kalsiumkloridi) hinnan kohoaminen, palkkakustannusten suhteellinen kasvu ja kaluston hinnannousu.

Suomessa on etupäässä 1960-luvulla suoritettu soratien normaalin kesäkunnossapidon korvaamiseen tähtääviä kokeiluja. Tällöin kokeiluissa pyrittiin saamaan sorateiden pölyävät pinnat öljytuotteita käyttäen pölyämättömiksi. Useista kokeista huolimatta ei taloudellisesti eikä teknisesti kannattavaa ratkaisua silloisissa olosuhteissa löydetty. Osaltaan tähän vaikutti öljysoran alhainen hinta, mikä ei jättänyt riittävää rakoa kesäkunnossapitokustannuksiin.

1960-luvulla kehitettiin Norjan VTT:tä vastaavassa laitoksessa Otta-päällysteeksi kutsuttu sorateiden kunnossapitomenetelmä ja 1970-luvun loppupuolella oli TVL:n Turun piirissä sirotepintausta alettu tehdä myös sora-alustalle, josta on kehittynyt puheena oleva soratien pintausten menetelmä (SOP). Samanaikaisesti kantautui Ruotsista tietoja Y1G:ksi kutsutun sorateiden käsittelymenetelmän yleistymisestä.

Edellä esitetystä johtuen aloitettiin vuonna 1978 yhteistyössä TVH:n, TVL:n Turun piirin, VTT:n ja Neste Oy:n kesken kokeilutoiminta, jonka tavoitteeksi asetettiin löytää vähäliikenteisille sorateille kesäkunnossapitoa osittain tai kokonaan korvaava menetelmä, joka vuosikustannuksiltaan olisi perinteistä kunnossapitotapaa edullisempi.

Kokeilut aloitettiin TVL:n Turun piirissä 1978 kesällä. Ensimmäisenä kesänä rakennettiin koeosuudet Iskolan ja Stenbergan paikallisteille. Vuonna 1979 kokeiluja jatkettiin Virttaa-Alastaro maantiellä Turun piirissä ja Kunonniemi-Potoskavaara paikallistiellä Pohjois-Karjalan piirissä. Lisäksi TVL:n Turun piiri on suorittanut joitakin kokeiluja omalla alueellaan.

Kokeiluja on alusta alkaen suunnitellut ja valvonut työryhmä, jonka kokoonpano on ollut seuraava:

Aulis Arvinen	Neste Oy ^{x)}	puh.joht.
Kalevi Toikkanen	TVH	siht.
Matti Ylä-Rautio	TVH	
Lasse Lundqvist	TVL, Turku	
Pentti Honkanen	TVL, Turku	
Ensio Kohonen	TVL, Pohjois-Karjala	
Eino Mäkinen	TVL, Pohjois-Karjala	
Antti Seise	VTT, Tie- ja liikennelab.	
Matti Sistonen	VTT, Tie- ja liikennelab.	

x) 1.12.1981 alkaen Raision tehtaات,
Oy Kasviöljy-Växtolje Ab

Käytännön työt on suorittanut TVL:n Turun piirin työryhmä L. Lundqvistin johdolla.

Useat muutkin henkilöt yllä mainituista organisaatioista ovat merkittävästi osallistuneet kokeiden toteutukseen.

Soratien pintaauksella (SOP) tarkoitetaan tässä raportissa sitomattomalle alustalle bitumisella sideaineella liimattua mursketai sirotekerrosta. Tämän määritelmän mukaan ovat kaikki jäljempänä esille tulevat kokeilumenetelmät soratien pintausta, joissa on muuttujina joko sideaine, kiviaines tai työmenetelmä.

2. KOKEILUT VUOSINA 1978 JA 1979

2.1 Iskolan ja Stenbergan paikallistiet 1978

Vuoden 1978 kokeilujen tarkoitus oli toisaalta selvittää karkeasti, mikä tai mitkä menetelmät olisivat niin lupaavia, että niiden jatkokehittely olisi aiheellista ja toisaalta saada alustavasti selvyys siitä, olisiko menetelmien käytössä ja toimivuudessa eroja rakennetun kantavan soratien ja rakentamattoman huonosti kantavan soratien välillä. Kokeilukohteista Iskolan tie (pt 12135) oli rakennettu ja Stenbergan tie (pt 12253) oli rakentamaton. Näistä kokeiluista on valmistunut VTT:n Tie- ja liikennelaboratorion tutkimusselostus n:o 170 joulukuussa 1979, johon on koottu kokeilun aikana tehdyt varsin yksityiskohtaiset havainnot ja kustannustiedot.

Kokeilusta tehtiin seuraavat johtopäätökset:

- Imeytys- ja pintakäsittely on menetelmänä liian kallis, mikä aiheutuu runsaasta sideainetarpeesta (yli 4 kg/m^2) ja kaksinkertaisesta työmäärästä.
- Pölynsidonta öljyllä tai öljyemulsiolla ei anna riittävän kestävää kulutus pintaa. Tarvittava sideainemäärä on kesto- ikään nähden korkea. Tasaisen imeytymisen aikaansaamiseksi on alustaan lisättävä materiaalia ja öljy on myös peitettävä tahriintumisen estämiseksi.
- Lupaavimmiksi menetelmiksi osoittautuivat soratien pintaursuralla tai siroteella.
- Sideaineena edullisimmalta vaikutti tässä vaiheessa bitumiliuos (BL-5). Koska bitumiemulsiota tarvittiin määrällisesti enemmän, tuli sen käyttö taloudellisesti epäedulliseksi. Lisäksi bitumiemulsiosta sideaineeksi jäävä puhdas bitumi on niin kovaa, että päälle levitettävä kiviaines ei samassa määrin kuin bitumiemulsiota käytettäessä pysty ha- keutumaan liikenteen alaisena uusiin asemiin. Näin ollen pintaursur emulsiolla jäi selvästi karkeammaksi.
- Pintaukseen käytettävässä kiviaineksessa antoi teknisesti parhaan tuloksen sirote 14-20 mm. Sen tarvitsema sideaine- määrä oli kuitenkin huomattavasti suurempi kuin käytettä- essä kiviaineksena murskesoraa 0-18 mm.
- Tämän tyyppisiä pintauksia on edullisinta tehdä riittävän kantavalle tasalaatuiselle melko tiiviille alustalle. Huo- nosti kantavalla tiellä (Stenbergin tie) levityskalusto saattaa aiheuttaa tuntuja vaurioita tielle. Pintaursur kes- tää hyvin hitaita liikkeitä, kuten routanousuja, mutta koh- tiin, jossa kantavuus on kovin huono, muodostuu helposti reikiä.

2.2 Vuoden 1979 kokeilut

Vuoden 1978 kokeilujen tulosten pohjalta jatkettiin kokeita vuonna 1979 soratien pintaauksien tekemisellä murskeesta tai siroteesta. Pyrittiin selvittämään oikeat sideaine-kiviainesyhdistelmät sekä alustavasti optimoimaan myös sideainemäärää. Lisäksi pyrittiin selvittämään mahdollisia ilmastollisten erojen vaikutuksia pintausten käyttäytymiseen, mistä syystä toinen osa kokeiluista toteutettiin TVL:n Turun piirissä (mt 2133 Virttaa-Alastaro) ja toinen osa TVL:n Pohjois-Karjalan piirissä (pt 15545 Kunonniemi-Potoskavaara).

Vuoden 1979 kokeiluista on valmistunut VTT:n Tie- ja liikennelaboratorion tutkimusselostus n:o 210 lokakuussa 1980. Siinä on selostettu yksityiskohtaisesti kokeiden toteutus ja alustavat havainnot.

Vuoden 1979 kokeiden perusteella voidaan tässä vaiheessa tehdä seuraavat johtopäätökset:

- Soratien kesäkunnossapitoa voidaan olennaisesti vähentää tekemällä tielle sorapinta.
- Kiviaineksena voidaan käyttää murskesoraa tai sirotetta.
- Työn teknisen tuloksen kannalta on parempi mitä vähemmän kiviaines sisältää hienoainesta.
- Alhainen hienoainesmäärä lisää sideainetarvetta.
- Jos kiviaineksessa on hienoainesta, on edullisin sideaine bitumiöljy BÖ-4.
- Jos hienoainesta ei ole, on sideaineeksi paras bitumiliuos BL-5
- Bitumiemulsio BE S-0 soveltuu sideaineeksi ainakin, kun kiviaines on lajitetta 2-18 mm.
- Kun kiviaineksessa ei ole hienoainesta, niin tarvittava runsas sideaine muodostaa paksut sideainekalvot ja pintaauksen vedenkestävyys ja joustavuus lisääntyvät.

- Pohjois-Karjalan ja Turun piirin koeteiden välillä ei ole havaittu erilaisista ilmasto-olosuhteista johtuvia eroja.

2.3 Vuosien 1978 ja 1979 koeteistä saadut kokemukset

Kantavilla sorateilla voidaan kesäkunnossapitotoimet suurelta osin korvata tekemällä tielle sorapinta. Tekokustannuksiltaan edullisin on sorapinta, jossa sideaineena käytetään bitumiöljyä BÖ-4 ja kiviaineksena murskesoraa 0-16...18 mm. Pinta on ulkonäöltään aluksi sorapintaa ja myöhemmin liikenteen tiivistämisen jälkeen öljysoraa muistuttava. Pintauksen paksuus on 1-2 cm.

Mikäli pintausta tehdään asutustaajaman kohdalle, on edullista valita sideaineeksi bitumiliuos BL-5 ja kiviainekseksi sirote 6-12 mm. Tällöin saadaan kestävämpi pinta ja tahraamisvaara on vähäisempi. Sirotetta käyttäen saadaan ulkonäöltään tasalaa-tuisempi tulos kuin murskesoraa käyttäen. Kiviainesta on pyrit-tävä levittämään mahdollisimman oikea määrä, jotteivät irtokivet haittaisi liikennettä.

3 KOKEILU 1981 POHJOIS-KARJALAN PIIRISSÄ Särkivaaran paikallistie nro 15694

Edellisistä poiketen kokeilusta ei ole tehty erillistä raporttia, jonka vuoksi kokeiluselostus julkaistaan tässä raportissa muita tarkemmin.

3.1 Kokeilun tavoite

Soratien pintauskokeiluja jatkettiin vuonna 1981 Pohjois-Karja-lan piirissä. Kokeilun tavoitteena oli löytää mahdollisimman halpa ja riittävän kestävä sorapintausratkaisu käyttäen muuttu-jana sideainemäärää. Näytteiden otto ja laboratoriotyöt pyrit-tiin kokeilussa tekemään siten, että vastaavaa menettelyä voi-taisiin käyttää tulevaisuudessa tehtäessä soratien pintausta

urakkatyönä.

3.2 Koetie ja koeosuudet

Särkivaaran paikallistie sijaitsee Kontiolahden ja Kiihtelysvaaran kunnissa noin 10 km Joensuusta itään päin. Tien liikennemäärä KVL-80 oli 150 ajon/vrk. Kaikki koeosuudet tehtiin samana päivänä 6.7.1981.

K O E T I E K A A V I O

Pt. 15694 01 - 02 Särkivaaran pt, KVL 150 ajon/vrk

TARTUKE R-Amin 1,2 %

OHJEARVOT			TOTEUTUNEET	
KUMPU			MENEKIT	
TEKOAIKA	KOEOSUUS	PITUUS	SIDEAINE säiliömitt. (Lab.tulos)	KIVIAINES Kulutus
6.7	N:o 1 BÖ-4 0,7 kg/m ² Ms 0-16 mm	2150 m	BÖ-4 0,74 kg/m ² (0,70 ")	Ms 0-16 mm 13,6 l/m ²
6.7	N:o 2 BÖ-4 1,0 kg/m ² Ms 0-16 mm	1566 m	BÖ-4 1,01 kg/m ² (0,97 ")	Ms 0-16 mm 13,6 l/m ²
6.7	N:o 3 BÖ-4 1,3 kg/m ² Ms 0-16 mm	1484 m	BÖ-4 1,46 kg/m ² (1,36 ")	Ms 0-16 mm 13,6 l/m ²
6.7	N:o 4 BÖ-4 1,6 kg/m ² Ms 0-16 mm	885 m	BÖ-4 1,79 kg/m ² (1,69 ")	Ms 0-16 mm 13,6 l/m ²
6.7	N:o 5 BÖ-4 1,3 kg/m ² Ms 0-16 mm	2265 m	BÖ-4 1,23 kg/m ²	Ms 0-16 mm 13,6 l/m ²
	Yhteensä	8350 m		
KULHO				

3.3 Työmenetelmä

Koealueella käytettiin normaalia sorapintauksen työmenetelmää. Tiivistetyn ja muotoillun sora-alustan päälle ruiskutettiin sideaine sideaineenlevittimellä. Ruiskutuksen edettyä noin 20 m aloitettiin kiviaineksen levitys sirotteen levityslaitteella, jota kuorma-auto työnsi peruuttamalla. Ensin tehtävää vasenta kaistaa levitettäessä jätettiin keskisaumalle sideainetta ilman kiviainesta. Levityksen mukana kulki kaksi harjamiestä tasaten katuharjalla epätasaisesti levitetty kiviaineskohdat. Pinnan tiivistys täryllä varustetulla kumivalssijyrällä alkoi välittömästi kiviaineksen levityksen jälkeen. Osan tiivistämisestä suoritettiin kuorma-autot, jotka ajoivat valmista pintaa pitkin. Kaistan vaihdossa käytettiin aloituskohdissa paperia suojaamaan jo levitettyä kiviaineskerrosta (vältetään kaksinkertainen pinta).

3.4 Miehistö ja kalusto

Työryhmään kuului työnsuorittajia ja kalustoa seuraavasti:

Miestyö

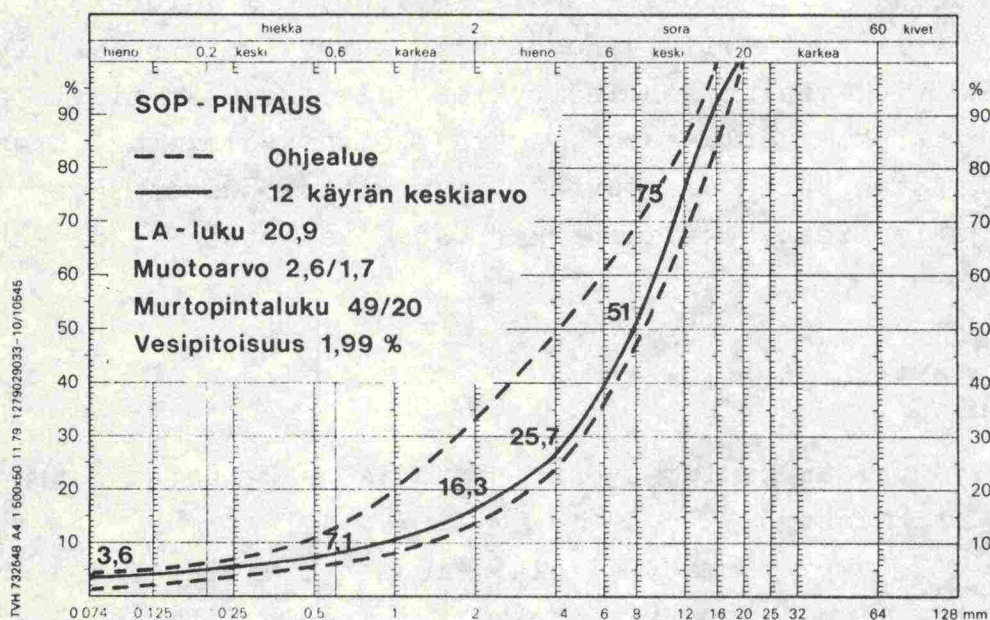
- 4 kpl ammattimiehiä, sideainelevitinyksikön käyttäjät
- 2 kpl ammattimiehiä, kiviaineslevittimen käyttäjät
- 7 kpl ammattimiehiä, kiviainesautojen kuljettajat
- 1 kpl ammattimiehiä, jyrän kuljettaja
- 2 kpl kunnossapitomiehiä, harjamiehet
- 1 kpl ammattimiehiä, kuormaajan kuljettaja
- 2 kpl ammattimiehiä, laadunvalvontatehtävät
- 2 kpl kunnossapitomiehiä, liikenteenohjaajat
- 1 kpl rakennusmestareita, työnvalvontatehtävät

Konetyö

- 1 kpl sideaineen levitin Salco tilavuus 10 000 kg
- 1 kpl " " Breining tilavuus 14 000 kg
- 1 kpl kiviaineksen levitin Salco
- 7 kpl kiviaineksen kuljetusautoja (KA 10)
- 1 kpl kumivalssijyrä Dynapac
- 1 kpl pyöräkuormaaja (osan aikaa tässä työssä)
- 1 kpl pakettiauto (laboratoriotekäivissä)

3.5 Materiaalit

Sideaineena käytettiin bitumiöljyä BÖ-4. Tartuke oli normaalista poikkeavasti R-Amin T8020, jota käytettiin 1,2 %. Kiviaineksenä käytettiin Kulhon Soran alueelta murskattua murskesoraa 0-16 mm. Murskauksen yhteydessä kiviaineksesta poistettiin hiekkaa, jolloin saatiin ns. roikkuva käyrä.



Kuva 1: Särkivaaran pt, kiviaineksen ohjealue ja tutkimustulokset

3.6 Kokeen suoritus

Kokeilu tehtiin 6.7.1981. Sää oli koko päivän aurinkoinen, lämpötila 20-25°C. Työt tehtiin Turun piirin pintausr ryhmän toimesta.

Työryhmää oli täydennetty Pohjois-Karjalan piirin henkilökunnalla ja kuorma-autokalustolla. Alusta pintauksen tekoa varten oli kunnostettu ja oikaistu käyttäen murskesoraa 0-35 mm n. 4000 m³ itd koko tieosuudella (8,4 km). Alustassa ei ole aikaisempina vuosina esiintynyt mainittavasti routavaurioita. Alusta tiivistettiin kahdella täryvalssijyrällä. Ennen koeosuuksien

tekemistä alusta oli jonkin verran erottunutta siten, että reunaosat olivat karkeampia ja keskiosa hyvää, tiivistä sorapintausalustaa.

Sideaineeseen lisättäväksi tarkoitettu tartuke R-Diamin tuotiin Turun piiristä kaluston mukana. Tartukkeessa oli mukana kosteutta, joka aiheutti sideaineen kuohumisen, kun se lisättiin bitumiöljyyn. Em. syystä tilattiin uusi tartuke-erä. Väärinkäsityksen vuoksi tehdas lähetti normaalia öljysoratartuketta R-Amin T8020, jota käyttäen kaikki koeosuudet tehtiin.

Koeosuus 1 tehtiin klo 7.20-10.40. Osuudella oli sideaineessa BÖ-4 R-Amin tartuketta 1,0 %. Murskesorasta jäi paikoin tien reunalle paltteita, jotka estävät veden virtaamista pois pintaauksen päältä. Sideaine $0,7 \text{ kg/m}^2$ levitettiin Salco-sideaineruiskulla.

Koeosuus 2 tehtiin klo 12.00-13.50. Osuudella oli sideainemäärä BÖ-4 $1,0 \text{ kg/m}^2$. Tartuketta lisättiin tässä vaiheessa sideaineeseen niin, että tartukepitoisuus oli 1,2 % sideaineen painosta. Sideaine levitettiin Salco-sideaineruiskulla. Tällä osuudella korjattiin alustan tekoa niin, että täryjyrä painoi tien reunoilta paltteet alas ennen pinnan tekoa.

Koeosuudet 3 ja 4 tehtiin välittömästi koeosuuden 2 jälkeen. Osuudella 3 sideaine BÖ-4 $1,3 \text{ kg/m}^2$ levitettiin Breining-sideaineruiskulla ja osuudella 4 BÖ-4 $1,6 \text{ kg/m}^2$ Salco-sideaineruiskulla. Sideaine tuli joissakin kohdissa näillä osuuksilla pintaan täplinä pian teon jälkeen. Nämä osuudet olivat valmiit klo 16.00.

Koeosuus 5 tehtiin sideainemäärällä $1,3 \text{ kg/m}^2$. Koko tieosuus oli pinnoitettu murskesoralla klo 19.15.

Mitään suuria vaikeuksia itse työn suorituksessa ei kokeilussa ilmennyt. Paikoin jäi sideaineen pinnalle levitetty murskesora paksummaksi matoksi ja pieniin kasoihin. Tämä johtui osittain työhön tottumattomista kuorma-autoilijoista.

3.7 Näytetutkimukset

Kiviaineksen menekkiä seurattiin kuorma-autojen kuutiotilavuuk-
sien avulla. Keskimääräiseksi murskesoran käytöksi saatiin 13,6
 l/m^2 .

Sideaineen menekkiä seurattiin bitumiruiskuauton säiliötilavuun-
den mukaan ja laboratoriotutkimuksin vuokalautamenetelmää käyt-
tään. Vuokamenetelmässä kaistan levyiseen lautaan liimataan kak-
sipuolisin teipein riviin alumiinivuokia. Ruiskuauton perän ajet-
tua laudan yli voidaan bitumimäärä laskea vuo'ista kun tiedetään
sen pinta-ala ja paino. Vuokalautamenetelmä on tarkemmin selos-
tettu liitteessä 4.

Koeosuuksien sideainehjearvot, säiliömittauksen mukaiset todel-
liset menekit ja laboratoriotulokset (vuokamenetelmä) on esitet-
ty edellä kohdassa 3.2.

Sideaineesta ja tartukkeesta otettiin näytteet, jotka tutkittiin
VTT:n ja Neste Oy:n laboratorioissa. Tutkimustulokset on esitetty
liitteissä 1...3.

3.8 Harjaus ja jälkitarkastukset

8.7.1981 tiellä oli osa hienoainesta lentänyt liikenteen vaiku-
tuksesta sivuun ja tien pinta näinollen karkeutunut. Aivan muu-
tamissa kohdissa olivat kivirakeet tien reunassa pyörähtäneet
liimapuoli ylöspäin.

Koeosuudella suoritettiin 13. - 14.7.1981 kevyt harjaus. Koeosu-
della 1 ($0,7 \text{ kg/m}^2$) jätettiin kuitenkin ensimmäinen kilometri har-
jaamatta, jotta saataisiin kokemuksia harjaamattoman/harjatun pin-
nan eroista.

2.9.1981 suoritettussa tarkastuksessa havaittiin seuraavaa:

Koeosuus 1 (toteutunut sideainemenekki $0,74 \text{ kg/m}^2$)

Osuudelle oli tullut 4 \varnothing 20 cm reikää ja lisäksi neljän eri liittymän kohdalle pieniä reikiä johtuen liittymäliikenteestä. Pintaus näytti harvalta, tasalaatuiselta ja karkealta mutta ei näyttänyt purkautumisen merkkejä. Pintauksessa oli nähtävissä pituussuuntaisia uria johtuen sideaineen epätasaisesta ruiskutuksesta. Tien reunassa oli irtokiviä. Pinta oli hyvässä kunnossa.

Koeosuus 2 ($1,01 \text{ kg/m}^2$)

Koeosuudella oli yksi \varnothing 20 cm suuruinen reikä sekä keskisaumassa 3 m matkalla pieniä reikiä. Keskisaumassa oli öljy paikoitellen noussut pintaan. Kaikkiaan 8:ssa lähtösaumassa oli öljy noussut hiukan pintaan. Pituussuuntaiset urat tälläkin osuudella olivat havaittavissa mutta eivät niin selvästi kuin 1 osuudella. Pinta oli erittäin hyvä, karkea.

Koeosuus 3 ($1,46 \text{ kg/m}^2$)

Koeosuudella oli yksi \varnothing 20 cm reikä. Öljy oli noussut keskitiellä yleisesti pintaan ja paikoitellen myös raiteen kohdalla. Öljyläikkeitä oli lähtösaumoissa. Pinta oli hyvälaatuinen, edellistä osuutta hieman tiiviimpi. Öljyisiä kohtia oli kesän aikana hiekoitettu.

Koeosuus 4 ($1,79 \text{ kg/m}^2$)

Koeosuudella oli yksi \varnothing 10 cm reikä. Keskisaumassa esiintyi runsaasti öljyä pinnassa 1,0 - 1,2 m leveydeltä, osittain koko tien leveydeltä. Aloitussaumoissa oli öljyläiskettä. Pintaus oli hyväkuntoinen ja sileä. Öljyisiä kohtia oli kesän aikana hiekoitettu.

Koeosuus 5 ($1,23 \text{ kg/m}^2$)

Koeosuudella oli 6 kpl \varnothing 10 cm reikiä, joista neljä oli keskisaumassa. Öljyä oli hieman pinnassa sauman kohdalla ja niitä oli hiekoitettu kesän aikana. Pintaus oli hyvässä kunnossa.

Kaikki reiät on tarkastuksen jälkeen paikattu bitumilla ja murskesoralla.

3.9 Työsaavutukset

Pintausta tehtiin kaikkiaan 50 100 m² ja aikaa työhön käytettiin 11 h 15 min. eli työsaavutus oli keskimäärin 4 450 m²/h. Aamulla työtä hidastutti sopivien kuorma-autojen puute ja kuorma-autojen kokeilut. Lisäksi toinen ruiskutusauto otettiin käyttöön vasta klo 13.50. Iltapäivän teko olikin jo 5 060 m²/h eli 840 m kuuden metrin levyistä tietä tunnissa.

3.10 Kustannukset

Koetiellä suoritettiin työntutkimus, johon perustuen saatiin eri koeosuuksille seuraavan taulukon mukaiset kustannukset:

Kustannuslaji	Kustannus mk / m ²				
	Osuus 1	Osuus 2	Osuus 3	Osuus 4	Osuus 5
	BÖ-4 0,74 kg/m ²	BÖ-4 1,01 kg/m ²	BÖ-4 1,46 kg/m ²	BÖ-4 1,79 kg/m ²	BÖ-4 1,23 kg/m ²
Työkustannus	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Sideaine	0,90	1,20	1,73	2,12	1,45
Tartuke	0,07	0,10	0,17	0,21	0,14
Kiviaines	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Polttoaine	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Yhteensä	1,77	2,10	2,70	3,13	2,39

Taulukko 1 : Osuuksien valmistuskustannukset,
Särkivaaran pt

Kustannusten sisältö on seuraava:

- Työkustannukset on laskettu yhteisesti kaikille koeosuuksille sisältäen seuraavat kustannuserät: kaluston vuokratkustannukset ja kuljetuskustannukset P-K piirin alueella, kiviaineksen kuorma- ja kuljetuskustannukset, miesten ja työnjohdon palkka-, päiväraha- ja majoituskustannukset sekä sideaineen ja kiviaineksen levitys- ja tiivistyskustannukset.
- Sideaine BÖ-4 á 1,1825 mk/kg
- Kiviaines MS 0-16 mm á 18,00 mk/m³ itd
- Polttoaine: työkoneiden polttoainekustannus ja sideaineen lämmitys.

Taulukon kustannuksiin eivät sisälly kaluston siirtokustannukse 12 p/m² (siirto K-S piiri - P-K piiri - T piiri).

3.11 Tarkastelu ja yhteenvedo

Pohjois-Karjalan piirissä on 5. ja 6. kunnossapitoluokan sora-teitä 2 700 km. Näistä sorapintaukseen hyvin soveltuvien rakennettujen sorateiden pituus on 300 km. Pohjois-Karjalan piirissä rakennetun soratien pinnan kesäkunnossapito oli vuonna 1980 3 500 mk/km eli 0,60 mk/m².

Soratien pinnan muotoilu ja kantavuuden parantaminen sorapintaukselle soveltuvaksi edellyttää rakennetullakin tiellä murskesoran lisäystä 5-10 cm sekä tasausta ja jyräystä. Tämä kustannus on olosuhteista riippuen 2,50...3,00 mk/m², ja se on kertakustannus, jota ei tule, kun pintausta tehdään uudelleen noin 5 vuoden kuluttua.

Soratien pintausta sideainemäärällä 1,3 kg/m² maksaa 2,50 mk/m², joten neljän vuoden aikana kuluu soratien kesäkunnossapitoon sorapintauksen tekemistä vastaava rahamäärä.

Bitumiöljyn vähentäminen 0,7 kg/m² onnistui, mutta muutaman vuoden tien käyttö selvittää onko näin pieni sideainemäärä riittävä. Kustannuksiksi tälle pintaaukselle tuli 1,77 mk/m².

Sideaineen (BÖ-4) määrä 1,0 kg/m² näyttää tämän hetkisten tulosten mukaan riittävältä, eikä siinä ole öljyn sanottavaa pintaannousuakaan. Kustannuksiksi tällaiselle pintaaukselle tuli 2,10 mk/m². Sideainemäärän lisääminen 1,6 kg/m² ei näytä tarkoituksenmukaiselta, sillä silloin öljyn pintaannousu on huomattavaa ja kustannuksetkin ovat jo 2,90 mk/m².

4. KOKEILUISSA KÄYTETTY KALUSTO, TYÖN SUORITUS JA TYÖNTUTKIMUKSET

4.1 Kaluston valinta ja työn suoritus

Pintaustvyössä tarvitaan kaksi sideainelevitintä, jotta toteutuksessa ei tule turhia odotusaikoja. Kokeiluissa on ollut kaksi ruiskutusrampilla varustettua säiliöautoa, Salco HCH 10 000 ja Breining 14 000. Molemmat soveltuvat hyvin sideaineen levitykseen ja ovat varustettu riittävän tarkkoilla laitteilla ja mittareilla sideainemäärän pysyttämiseksi annettujen ohjearvojen rajoissa. Lisäksi sideaineen levitin tulee olla varustettu tehokkaalla lämmityslaitteella.

Kiviaineksen levitykseen soveltuu helppokäyttöinen Salco HS sirotteenlevitin, joka on nopea vaihtaa autosta toiseen. Työn nopean etenemisen vuoksi on kiinnitettävä erityistä huomiota jyräyskaluston valintaan. Täryllä varustettu 5 t painoinen kumivalssijyrä (esim. Dynapac CA 15) soveltuu hyvin sorapintauksen tiivistämiseen.

Murskeen kuljetukseen tarvitaan riittävä määrä 3-akselisia kuorma-autoja. Ennen työn alkua on selvitettävä auton soveltuvuus sirotteen levittäjään, ettei satu yllätyksiä. Käytännössä on todettu, että vain harva auto sopii ilman pieniä korjauksia työn suoritukseen.

Työn laajuudesta riippuen tulisi olla käytettävissä sideaineen varastointiin 25 m³ suuruinen lämmitettävä varastosäiliö. Lisäksi tarvitaan huoltoauto liikennemerkkien järjestelyä varten, laboratoriotarvikkeiden kuljetukseen, jyrän polttoainehuoltoon, miesten kuljetukseen yms.

Työt aloitetaan yleensä kauimpana murskevarastosta olevasta päästä, jotta kuorma-autoja ei tarvitse kääntää kuorman kanssa. Kun levityspaikalla on tarkistettu sideaineen ruiskutusrampin suuttimien toiminta, voidaan sideaineen levitys aloittaa. Ensin levitetään sideainetta puoli säiliötä tien vasemmalle kaistalle ja sitten toinen puoli säiliötä oikealle kaistalle. Välittömästi sideaineen levityksen alettua alkaa murskeen levitys peruuttavalla kuorma-autolla. Peruutusnopeus säädetään sirotteen levit-

täjän aukon säädöllä ja pyritään siihen, että sideaineen levi-
tys voi jatkua pysähtymättä. Ensimmäistä kaistaa tehtäessä tu-
lee keskiviivalle jäädä sideainetta näkyviin 10-15 cm leveydel-
tä. Pinnan tiivistämistä tehdään taukoamatta työn etenemisen mu-
kaan.

4.2 Työntutkimukset sorapintauskokeiluista

Soratien pintauskokeiluista on tehty seuraavia työntutkimuksia:

- Tutkimus pintauskokeiluista 1978 TVL:n Turun piirissä, suo-
rittaja P. Honkanen
- Tutkimus uusista sorateiden hoitomenetelmistä 1979 TVL:n
Turun piirissä, suorittaja P. Honkanen
- Tutkimus uusista sorateiden hoitomenetelmistä 1979 TVL:n
Pohjois-Karjalan piirissä, suorittaja P. Honkanen ja E. Pii-
rainen
- Kustannusselvitys kokeiluista TVL:n Pohjois-Karjalan piirissä
1981, suorittaja P. Honkanen

4.21 Tutkimusten tavoitteet ja sisältö

Työntutkimuksilla on selvitetty työmenetelmän, käytettyjen toi-
mintayksiköiden, olosuhteiden sekä materiaalien laadun ja määrän
vaikutusta työn lopputulokseen. Lisäksi tutkimuksilla on selvi-
tetty työn suorittamisesta aiheutuneet todelliset kustannukset.

Tutkimuksiin sisältyvät selvitys käytetyistä toimintayksiköistä,
olosuhdetiedot, materiaalitiedot, ajankäyttötiedot, työmenetel-
mätiedot, materiaalien menekkitiedot, jälkiseurantatiedot ja kus-
tannustiedot.

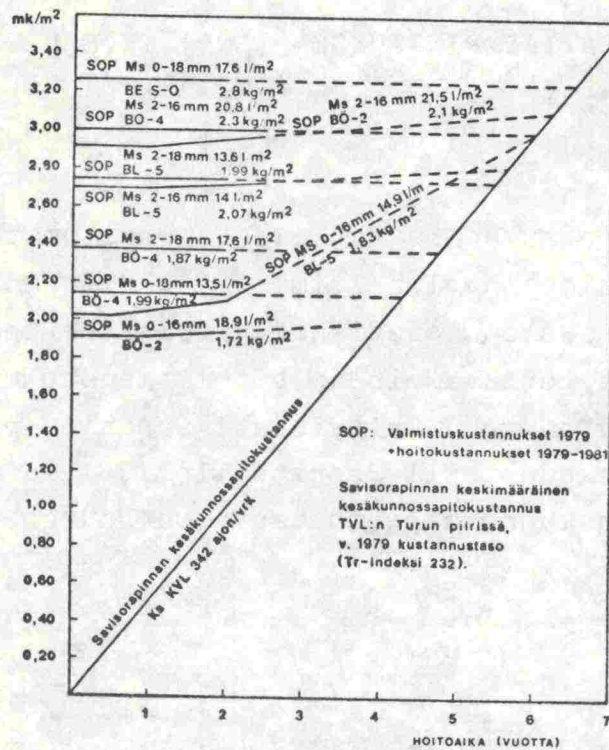
4.22 Tutkimustulokset ja vertailu soratien kesäkunnossapitoon

Oheiseen taulukkoon on poimittu vuosina 1978-1981 kokeiltujen
soratien pintausvaihtoehtojen kustannustiedot eroteltuna mate-
riaali- ja työ kustannuksiin. Kuten taulukosta havaitaan, selväs-
ti merkittävin kustannuserä muodostuu käytetystä sideaineesta ja
sen määrästä.

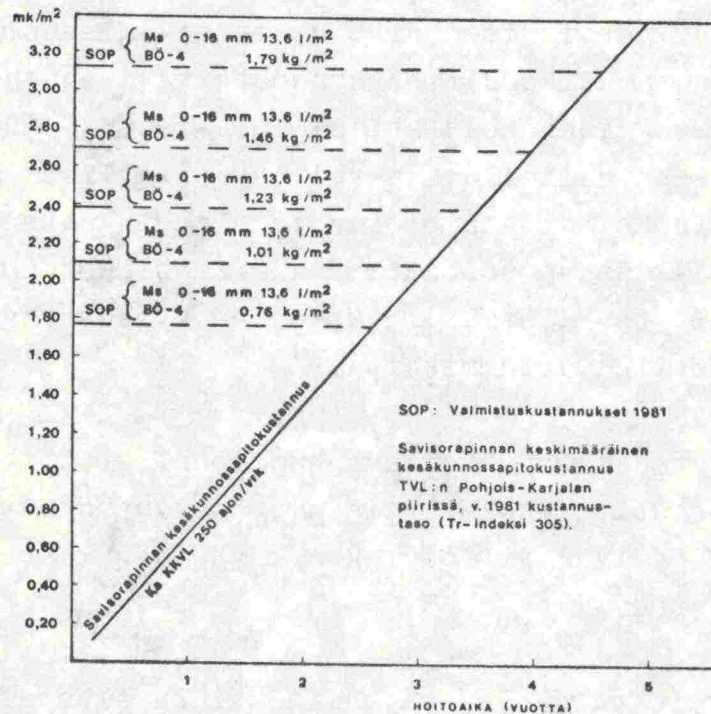
Pinta ja valmistus- vuosi	Piiri	Käytetty kiviaines	Kustannus	Käytetty sideaine	Sideaine- ja tartukekus- tannus mk/m ²	Kokonaiskustannus mk/m ² materiaalit + työ	Tr-indeksi 1972 = 100
			mk/m ²				
SOP 1978	T	Ms 0-18 mm	0,43	BL-5	1,22	1,65 + 0,52 = 2,17	223
SOP 1978	T	Ms 0-18 mm	0,40	BL-5	1,52	1,92 + 0,32 = 2,24	"
SOP 1978	T	Ms 0-18 mm	0,56	BE SO	1,58	2,14 + 0,76 = 2,90	"
SOP 1978	T	Ms 0-18 mm	0,55	BE SO	1,88	2,43 + 0,71 = 3,14	"
SOP 1978	T	Ms 0-18 mm	0,55	BE SO	2,09	2,64 + 0,28 = 2,92	"
SOP 1978	T	Ms 0-18 mm	0,50	BE SO	2,05	2,55 + 1,04 = 2,59	"
SOP 1978	T	Ms 0-18 mm	0,45	BL-5	1,24	1,69 + 0,57 = 2,26	"
SOP 1978	T	Ms 0-18 mm	0,47	BL-5	1,75	2,28 + 0,58 = 2,80	"
SOP 1979	T	Ms 2-16 mm	0,58	BL-5	1,73	2,31 + 0,37 = 2,69	232
SOP 1979	T	Ms 0-16 mm	0,18	BL-5	1,54	1,72 + 0,30 = 2,02	"
SOP 1979	T	Ms 2-16 mm	0,91	BÖ-2	1,59	2,50 + 0,41 = 2,91	"
SOP 1979	T	Ms 0-16 mm	0,23	BÖ-2	1,09	1,32 + 0,59 = 1,91	"
SOP 1979	T	Ms 2-16 mm	0,88	BÖ-4	1,76	2,64 + 0,36 = 3,00	"
SOP 1979	T	Sp 10-16 mm	1,17	BL-5	2,25	3,42 + 0,41 = 3,83	"
SOP 1979	T	Sp 6-12 mm	0,65	BL-5	1,45	2,10 + 0,27 = 2,37	"
SOP 1979	T	Sp 10-16 mm	1,32	BE N1	2,16	3,48 + 0,42 = 3,90	"
SOP 1979	PK	Sp 10-16 mm	0,24	BL-5	2,82	3,06 + 0,41 = 3,47	"
SOP 1979	PK	Ms 2-18 mm	0,22	BL-5	2,73	2,95 + 0,29 = 2,74	"
SOP 1979	PK	Ms 0-18 mm	0,18	BÖ-4	1,63	1,81 + 0,33 = 2,15	"
SOP 1979	PK	Ms 2-18 mm	0,26	BÖ-4	1,82	2,08 + 0,30 = 2,38	"
SOP 1979	PK	Ms 0-18 mm	0,29	BE SO	2,54	2,83 + 0,43 = 3,26	"
SOP 1979	PK	Ms 2-18 mm	0,29	BE SO	2,54	2,83 + 0,45 = 3,28	"
SOP 1981	PK	Ms 0-16 mm	0,25	BÖ-4	0,97	1,22 + 0,55 = 1,77	305
SOP 1981	PK	Ms 0-16 mm	0,25	BÖ-4	1,30	1,55 + 0,55 = 2,10	"
SOP 1981	PK	Ms 0-16 mm	0,25	BÖ-4	1,90	2,15 + 0,55 = 2,70	"
SOP 1981	PK	Ms 0-16 mm	0,25	BÖ-4	2,33	2,58 + 0,55 = 3,13	"
SOP 1981	PK	Ms 0-16 mm	0,25	BÖ-4	1,59	1,84 + 0,55 = 2,39	"

Taulukko 2: Soratien pintauskustannusten muodostuminen

Seuraavissa kuvissa on verrattu soratien pintausten valmistuskustannuksia Turun ja Pohjois-Karjalan piirien saviorateiden keskimääräisiin kesäkunnossapitokustannuksiin. Kuvien perusteella voidaan päätellä, että 3-6 vuoden kuluessa kesäkunnossapitoon kuluu rahaa yhtä paljon kuin soratien pintausten tekemiseen.



KUVA 2 : Vuoden 1979 SOP:n valmistus- ja hoitokustannusten sekä savisorapinnan kesäkunnossapitokustannusten vertailu.
SOP-kokeiluteiden liikennemäärät:
Mt 2 133 Virtaa-Alastaro KVL-80 450 ajon/vrk
Pt 15 545 Kunonniemi-Potokavaara " 200 "



KUVA 3 : SOP:n valmistuskustannusten ja savisorapinnan kesäkunnossapitokustannusten vertailu v. 1981.
Kokeiluteiden liikennemäärät:
Pt 15 594 Särkivaaran pt KVL-80 230 ajon/vrk

5. EHDOTUS SORATIEN PINTAUKSEN (SOP) TYÖSELITYKSEKSI

5.1 Käyttöalue

Soratien pintaauksella tarkoitetaan sitomattomalle alustalle bitumisella sideaineella liimattua ohutta murske- tai sirotekerrosta. Pintaaukseen on soratien tavanomaisen kesäkunnossapidon vaihtoehtona käytettävä pinnan sitomismenetelmä teillä, joiden KVL on ≤ 500 ajon/vrk. Erityisesti soratien pintaaukseen soveltuu sellaisille rakennetuille sorateille, joilla esiintyy runsasta pölyämistä ja kunnossapidon tarve on suurehko.

5.2 Alusta

Pintaaukseen onnistumiselle on alustan laadulla ratkaiseva merkitys. Pintaaukseen on ohut, joustava ja alustan liikkeisiin mukautuva, eikä sillä pystytä korjaamaan alustassa olevia epätasaisuuksia. Alusta on tehtävä tasaiseksi, kiinteäksi ja tasaläpiseksi. Sopiva työtapana on viimeistellä ja muotoilla alusta tarpeellisilta osin samalla murskesoralla 0-16 mm, jota käytetään myös varsinaisen pintaaukseen tekemiseen. Routivat ja huonosti kantavat kohdat on kunnostettava ennen pintaaukseen tekemistä. Runsashiekkainen epästabiili sora-alusta aiheuttaa valmiiseen pintaaukseen aaltoilua ja reikiä. Liiallisen sideaineen menekin välttämiseksi alusta ei saa olla avoin siten, että sideaine imeytyy alustaan nopeasti. Vähäinen alustan kosteus on eduksi, mutta alusta ei saa olla kokonaan kyllästynyt vedellä eikä sillä saa esiintyä lammikoita.

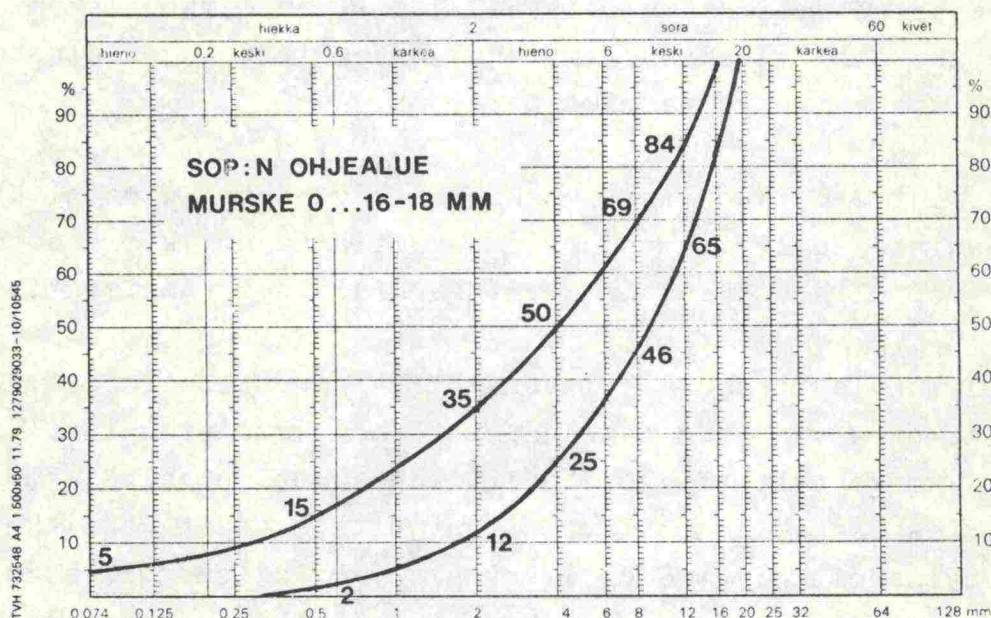
Alustan teossa on otettava huomioon, että itse pintaaukseen etenee nopeasti. Keskimääräinen työsaavutus on 30 000 - 50 000 m² (10 h työpäivä) silloin, kun käytetään kahta sideaineen levityskalustoa.

Hyvän kuivatuksen saavuttamiseksi on alustalla oltava riittävä n. 4 % sivukaltevuus. Alustan tiivistys tien reunoilla on tehtävä siten, että sorapalitteita ei jää estämään veden virtausta pois tieltä sivusuunnassa. Erityisesti riittäviin kaarrekaltevuuksiin on kiinnitettävä huomiota liikenteen vaikutuksesta tien

pintaan kohdistuvien sivuttaisvoimien kumoamiseksi.

5.3 Raaka-aineet

Pintaukseen käytettävän kiviaineksen tulee täyttää III laatu-
luokan vaatimukset. Pintaukseen käytetään mursketta 0...16-18 mm
tai sirotetta 6...12 mm ja 10...16 mm. Murskeen tulee vastata
rakeisuudeltaan hienoaainesköyhää öljysoramursketta. Se ei saa
sisältää lietettä, humusta yms. epäpuhtauksia. Rakeisuuskäyrän
on sijaittava ohessa annetulla ohjealueella. Sirote 6...12 mm
soveltuu käytettäväksi asutuskeskuksissa. Muualla käytetään si-
rotetta 10...16 mm. Erityiskohteissa, joissa ei ole autoliiken-
nettä, voidaan käyttää sirotetta 4...8 mm.



Kuva 4: SOP:n ohjealue, murske 0...16-18 mm

Kiviaineksena käytetään yleensä mursketta, jolloin sopivin side-
aine on bitumiöljy BÖ-4. Vilkkaammin liikennöidyillä teillä lii-
kennemäärään 500 ajon/vrk (KVL) saakka soveltuu käytettäväksi
sirotelajitteesta bitumiliuoksella BL-5 liimattu pinta. Side-
ainetarve riippuu ensisijaisesti alustasta ja pintaukseen käy-
tettävästä kiviaineksesta, mutta myös liikennekuormituksesta ja
muista kohdekohtaisista tekijöistä.

Sopivat sideaine- ja kiviainesmäärät etsitään kokeilemalla työn alussa. Tartukkeena käytetään diamiinia 1 % sideaineen painosta. Ohjeelliset sideainemäärät ja kiviainesmäärät voidaan määritellä seuraavaa taulukkoa käyttäen.

Kiviaines mm	Murske 0...16-18	Sirote 6...12	Sirote 10...16
Kiviainesmäärä l/m ²	12...16	10...14	12...16
Sideaine ja määrä kg/m ²	BÖ-4 0,9-1,3	BL-5 1,4...1,8	BL-5 1,6...2,0
Tartuke R-Diamin %	1,0	1,0	1,0

5.4 Pintauksen tekeminen

Pintaustyötä ei saa suorittaa, jos ilman lämpötila on alle +5°C. Pintausta ei myöskään saa tehdä sateella tai jos alusta on märkä ja siinä esiintyy lammikoita.

Pintaustyö on suoritettava kiviainesvarastolle päin. Jyrkissä nousuissa on levitys suoritettava alamäkeen, koska autoilla muuten voi olla vaikeuksia levittää kiviaines tasaisesti.

Sideaine levitetään levitysrampilla varustetulla säiliöautolla niin, että vaadittu määrä saavutetaan koko pinnalla. Levitys on heti keskeytettävä, jos levittimen suuttimet eivät toimi kunnolla. Keskisauma on tehtävä siten, että saadaan kaksinkertainen sideainepeitto 10-15 cm leveydeltä. Poikkisaumoilla käytetään voimapaperia suojaamaan levitettyä pintausta sideaineelta työtä jatkettaessa. Sideaineen levityslämpötila on bitumiöljyä BÖ-4 käytettäessä 110° - 130°C ja bitumiliuosta BL-5 käytettäessä 130° - 170°C.

Kiviaines levitetään peruuttavasta kuorma-autosta ja sen määrä on sopeutettava sideainemäärään. Kiviaines levitetään välittömästi sideaineen levityksen etenemisen mukaan. Paikoissa, joissa sideaine tien kaltevuudesta johtuen pyrkii valumaan, on välimatkan sideaineen ja kiviaineksen levityksessä oltava mahdollisimman pieni. Levityksen on edettävä tasaisella nopeudella nopeata

kävelyvauhtia ilman tarpeettomia pysähdyksiä. Nykivää ajoa on vältettävä, sillä se johtaa valmiin pinnan aaltoiluun. Tien keskisaumalla jätetään ensimmäistä, vasenta kaistaa levitettäessä 10-15 cm ilman kiviainesta. Paikalliset kiviaineskasaumat, epätasaisuudet ja harvat kohdat korjataan välittömästi työn etenemisen mukaan käsiharjoilla. Jos pinta jää kauttaaltaan harvaksi levitetään sille sirotteen levittimellä uusi kiviainekerros.

5.5 Kaltevuudet ja tasaisuus

Pintausta ja alusta on tehtävä työkohtaisessa työselityksessä tai urakkaohjelman työkohtaisessa osassa mainittuun sivukaltevuuteen. Suositeltava sivukaltevuuden arvo on n. 4 %. Joka kohdassa on pintaauksella oltava niin suuri kaltevuus, että sadevesi poistuu eikä muodostu lammikoita. Pintausten teon aikana on tarkkailtava, että työn suorituksesta ei aiheudu haitallista epätasaisuutta. Valmiiseen pintaan ei saa jäädä liikennettä haittaavaa aaltoilua. Saumojen kohdilla on tasaisuuden oltava muuta pintausta vastaava.

5.6 Näytteiden ottaminen ja tutkiminen

Rakennuttaja ottaa sideaine- ja tartukenäytteet ja lähettää niitä harkintansa mukaan tutkittaviksi (sideainenäytteet TVL:n keskuslaboratorioon ja tartukenäytteet VTT:n tie- ja liikennelaboratorioon). Jokaisesta sideainelaadusta ja tartuke-erästä on otettava ja tutkittava vähintään yksi näyte. Sellaisesta sideaine- tai tartuke-erästä, jonka epäillään poikkeavan laatuvaatimuksista, on aina otettava ja tutkittava näyte.

Pintaustarkoitukseen valmistettavan ja hankittavan kiviaineksen laadunvalvonta suoritetaan murskaustyön valvontaohjeiden (TVH 732810) mukaisesti. Urakoitsijalla tulee olla hankkimastaan kiviaineksesta murskaustyön työselityksen ja valvontaohjeiden edellyttämät selvitykset. Nämä selvitykset on lähetettävä hyvissä ajoin ennen pintaustyön aloittamista rakennuttajalle. Jos osoitautuu tarpeelliseksi, voidaan varastossa olevasta kiviainekses-

ta suorittaa murskaustyön aikana tehtyjä selvityksiä täydentäviä tutkimuksia.

Sideaineen ja kiviaineksen levityskaluston toimivuus on tarkastettava ennen työhön ryhtymistä. Työn alussa otetaan sideaineen levityksestä 3 kpl näytteitä vuokalautamenetelmällä. Näytteistä tutkitaan sideaineen menekki tien leveyssuunnassa. Suurin sallittu yhden tutkimustuloksen poikkeama on $\pm 0,1 \text{ kg/m}^2$ ohjearvosta. Levitystyön aikana voidaan tarpeen mukaan tehdä täydentäviä tutkimuksia.

Kun oikea sideaineen levitysmäärä on saavutettu, tapahtuu sideaineen menekin tarkkailu levityssäiliön tilavuusmittauksen ja levitetyn sideaineen pinta-alan perusteella. Suurin sallittu poikkeama ohjearvosta on $\pm 0,1 \text{ kg/m}^2$. Koko työkohteelle laskettu keskimääräinen sideainemenekki saa poiketa ohjearvosta enintään 5 %.

Kiviaineksen menekin tarkkailu tapahtuu kuorma-autojen lavatilaavuuden ja levitetyn kiviaineksen pinta-alan perusteella. Suurin sallittu työkohteittainen ja työvuorottainen poikkeama ohjemene-
kistä on $\pm 2 \text{ l/m}^2$.

5.7 Tiivistäminen ja harjaaminen

Tiivistys suoritetaan kumivalssijyrällä tai tavallisella kaksivalssijyrällä, jonka paino on enintään 7 tonnia. Tehokas tiivistysvaikutus saavutetaan kumivalssitäryjyräyksellä. Levitettyä pintausta on tiivistettävä mahdollisimman paljon jatkuvana jyräyksenä tasaisella nopeudella. Erityisesti on tiivistettävä ne alueet tiestä, joilla ei ole paljon liikennettä, joka varsinaisesti suorittaa jälkitiivistyksen.

Irrallinen kiviaines poistetaan kevyesti harjaamalla tieltä silloin, kun alkaa muodostua liikenteen vaikutuksesta tielle karhetta, kuitenkin viimeistään viikon kuluttua levityksestä. Harjaus on suoritettava varovaisesti niin, että tehty pintausta ei vaurioitu. Harjausta ei saa suorittaa, kuin ilman lämpötila on yli $+20^{\circ}\text{C}$.

Tielle on asetettava nopeusrajoitus 60 km/h ja varoitus irtokivistä siihen saakka, kunnes tie on harjattu puhtaaksi.

5.8 Jälkihoito

Pintauksen jälkitiivistyksen suorittaa tiellä kulkeva liikenne. Jonkin ajan kuluttua pintauksen teosta saattaa esiintyä sideaineen pintaannousua tien keskisaumalla ja raiteiden kohdilla, etenkin jos tiellä on runsaasti raskasta liikennettä. Runsassideaineisissa kohdissa on olemassa vaara, että ajoneuvojen pyörät kuorivat osia pintauksesta. Tämä on estettävä hiekoittamalla pintaannousukohdat tavallisella hiekoitushiekalla.

Mikäli pintaukseen syntyy reikiä, suoritetaan paikkaus käyttäen sideaineena bitumiemulsiota N-1 ja kiviaineksena samaa ainesta mitä on käytetty pintaukseen. Tällöin korjattu kohta ei väriltään poikkea muusta pintauksesta. Paikkaus voidaan tehdä myös öljysoralla tai bitumilla B-200 ja murskesoralla, jos bitumiemulsiota ei ole käytettävissä.

Talvella tiet pidetään polanteella. Auraus ja höyläys on suoritettava varovasti rikkomatta tehtyä soratien pintausta.

6. SORATIEN PINTAUKSET SUOMESSA

Vuosina 1976-1981 on tehty sorateiden pintauksia yhteensä 3,14 milj. m², joista TVL:n töitä on 1,66 milj. m² sekä kaupunkien ja kuntien töitä 1,48 milj. m².

Vuosi	T y ö m ä ä r ä			
	T V L		Kaupungit ja kunnat	Yhteensä
	km	1000 m ²		
1976	10,3	60	-	60
1977	14,0	82	45	127
1978	46,0	279	90	369
1979	64,9	389	180	569
1980	40,0	231	490	721
1981	105,0	619	670 arvio	1289

Taulukko 3: Soratien pintaustyömäärät Suomessa 1976-1981

Soratien pintauksia on tehty eniten TVL:n Turun piirissä, missä ensimmäiset pintaukset soratielle tehtiin vuonna 1976. Turun piiristä työmenetelmä on levinnyt muualle niin, että vuoden 1981 tilanteessa pintauksia on lisäksi Uudenmaan, Hämeen, Pohjois-Karjalan, Keski-Suomen ja Lapin piireissä. Ensisijaisesti on sideaineena TVL:n töissä ollut bitumiliuos BL-5, mutta viime vuosien aikana on tehtyjen kokeilujen perusteella siirrytty käyttämään sideaineena lisääntyvästi bitumiöljyä BÖ-4. Soratien pintausten yhteispituudesta 280 km on jouduttu kokonaan uusimaan öljysoralla vuonna 1978 tehty koetieosuus 2,4 km (Stenbergan pt 12253). Uusimisen syynä on ollut tien erittäin huono kantavuus. Luettelo tehdyistä soratien pintauksista on tämän raportin liitteenä nro 5.

Kaupungit ja kunnat ryhtyivät teettämään soratien pintauksia ja sidotulle alustalle tehtäviä sirotepintauksia vuonna 1977. Kahden viime vuoden aikana ovat pintaustyömäärät lisääntyneet merkittävästi. Yleisesti soratien pintaukset kuntasektorilla tehdään käyttäen sideaineena bitumiliuosta BL-5 $2,2 \dots 2,4 \text{ kg/m}^2$ ja kiviaineksena murskelajitetta 8-16 mm. Viime vuosina on käytetty myös lajitetta 6-12 mm. Sorapintaustilojen paikkakuntaluettelo on esitetty raportin liitteenä nro 6.

LIITTEET:

1. Sideainenäytteen BÖ-4 tutkimustulos, Särkivaaran koetie 1981 (VTT)
2. Tartukenäytteen tutkimustulos, Särkivaaran koetie 1981 (VTT)
3. Sideainenäytteen BÖ-4 tutkimustulos, Särkivaaran koetie 1981 (Neste Oy)
4. Sideainenäytteen otto soratien pintaustöissä
5. Soratien pintaukset, kohdeluettelot TVL:n töistä
6. Soratien pintaukset, paikkakuntaluettelo kaupunkien ja kuntien töistä

VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
STATENS TEKNISKA FORSKNINGSCENTRAL

TUTKIMUSSELOSTUS N:o TIE1248
FORSKNINGSRAPPORT Nr

Tie- ja liikennelaboratorio

1 (2)

Tilaaaja: Tie- ja vesirakennuslaitos, Pohjois-Karjalan piiri, PL 63,
80101 Joensuu 10

Tilaus: 15.7.1981

Näytteiden merkintä:

1. Bitumiöljy BÖ-4
2. Tartuke R-Amin T8020
3. Tartuke R-Diamin T

Työmaa: 1. ja 2. Pt 15694 Särkivaaran Pt
3. Mt 4963 Viljasjoki-Pirttijärvi

Näytteenottopaikka ja -aika:

1. Kulhon sek.asema 7.7.1981 klo 10.00
2. Kulhon sek.asema 7.7.1981 klo 9.30
3. Koveron sek.asema 8.7.1981 klo 9.00

Tehtävä: Laatututkimus

Tutkimuksen tulokset:

1. BÖ-4				
Viskositeetti, 60 °C, mm ² /s	TIE 106	1755		Vaatus 1000-2000
Jakotislaus, tislettä alkuperäisestä määrästä, til.-% 360 °C asti	TIE 151			
225 °C		0		
260 °C		0		
316 °C		0,8	maks. 4,0	
360 °C		4,0	maks. 8,0	
Tislausjäännöksen viskositeetti, 60 °C, mm ² /s	TIE 106	6265		min. 3500
Vettä, paino-%	TIE 153	0		maks. 0,5
Leimahduspiste Pensky - Martens, °C	TIE 155	100		min. 56

Tutkittu bitumiöljy on määritetyiltä ominaisuuksiltaan suomalaisten
asfalttipäällystenormien laatuvaatimusten mukainen.

2. R-Amin T8020

Tutkimus suoritettiin käyttäen Neste Oy:n sideainetta BÖ-2 sekä
kiviaineksena Kalalahden graniittia. Näytteen puhtausaste tutkit-
tiin lisäksi sulamiskokeella.

VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS

STATENS TEKNISKA FORSKNINGSCENTRAL

TUTKIMUSSELOSTUS N:o TIE1248

FORSKNINGSRAPPORT

Nr

Tie- ja liikennelaboratorio

2 (2)

Näytteen merkintä	Tartuke %	Lämmitys- aika 100 °C:ssa, min	Rajapinta- jännitys (TIE 301) mN/m	Hallbergin koe (TIE 302) Vesipatsas- korkeus, mm	Tartunta- voima, mN/m
Ei tartuketta	0	15	34,0	80	10,2
R-Amin T8020	1,2	15	22,9	200	24,6

Sulamiskoe (TIE 305) (15 min, 100 °C), sulanut määrä 100 %

Saadut tulokset vastaavat normien mukaisia öljysoramassaan kelvollisten tartukkeiden arvoja.

3. R-Diamin T

Tutkimus suoritettiin käyttäen Neste Oy:n sideainetta BÖ-4 sekä kiviaineksena Kalalahden graniittia. Näytteen puhtausaste tutkittiin lisäksi sulamiskokeella.

Näytteen merkintä	Tartuke %	Lämmitys- aika 150 °C:ssa, min	Rajapinta- jännitys (TIE 301) mN/m	Hallbergin koe (TIE 302) Vesipatsas- korkeus, mm	Tartunta- voima, mN/m
Ei tartuketta	0	30	35,4	80	10,2
R-Diamin T	0,8	30	17,7	180	22,2

Sulamiskoe (TIE 305) (15 min, 100 °C), sulanut määrä 100 %

Saadut tulokset vastaavat normien mukaisia öljysoramassaan kelvollisten tartukkeiden arvoja.

Espoo 29.7.1981

VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS

Tie- ja liikennelaboratorio

Erikoistutkija

Tutkija



A. Niemi



P. Pelttonen

Jakelu:

Tilaaaja

TVH, Rakennusosasto, Maatutk.tsto, DI Reihe, PL 20, 00131 Hki 13

2 kpl

1 kpl

" " Tienrakennuststo, Tsto.ins.Markkula, PL 20, 00131 Hki 13

1 kpl

VTT

2 kpl

6/PP/MH

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta saadun kirjallisen luvan perusteella.
Delvis publicering av denna rapport tillåtes endast med skriftligt begivande från Statens tekniska forskningscentral.

Tutkimuskeskus/A Arvinen/M-L Friman/RTI

31.8.1981

• 1 (1)

BIÖ 4, SÄRKIVAARAN PT 15694, 7.7.1981 / 16.7.1981

Viskositeetti, 60°C

1760 mm²/s

Jakotislaus, 225°C

-

260°C

-

315°C

0,5 til-%

360°C

3,0 til-%

tislausjäännös

97,0 til-%

tislausjäänn. visk., 60°C

3510 mm²/s

Leimahduspiste, PMcc

112°C

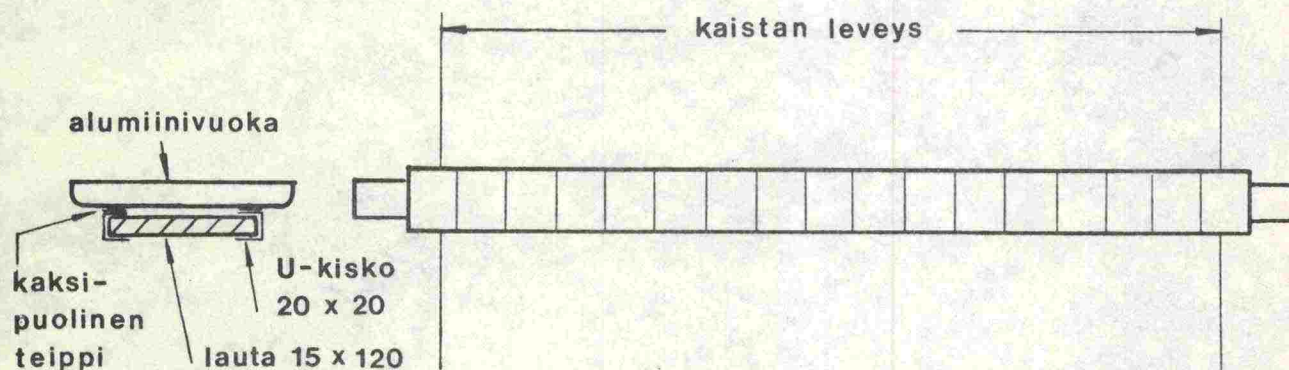
Vesi

-

Sideainenäytteen otto soratien pintaustöissä

Sorapintauksen sideainemäärän tutkimiseksi otetaan pintaustyön aikana sideainenäytteitä ensimmäiseltä 10 000 m²:n osalta kolme näytettä ja tämän jälkeen tarvittaessa yksi näyte jokaiselta 10 000 m²:n suuruiselta alalta.

Näyte otetaan vuokalautaa käyttäen. Alumiinisella 20 x 20 mm U-kiskolla jäykistettyyn kaistan leveyttä pitempään 15 x 120 mm lautaan kiinnitetään kaksipuolista teippiä käyttäen alumiinivuokia (esim. Sohlberg 7371) kaistan leveyden edellyttämä määrä. Vuokalautanäytteen ottamiseen tarvitaan kaksi henkilöä, jotka pitävät vuokalautaa narun varassa sideainesäiliöauton ruiskutusrampin etupuolella ja pudottavat sen haluttuun kohtaan tielle. Kun ruiskuramppi on ylittänyt näytteenottokohdan, irrotetaan sideainetta sisältävät vuokat laudasta ja punnitaan. Sideainemenekki kg/m² lasketaan jakamalla vuokien sideainemäärien yhteinen paino vuokien pinta-alalla. Vuokien pinta-alaa laskettaessa käytetään hyväksi ennalta laadittua taulukkoa (esim. 1 vuoka mallia 7371 = 0,034 m²). Jos halutaan selvittää sideainemäärän jakautuma tien leveyssuunnassa, punnitaan kukin näytteenottovuoka erikseen ja lasketaan sideainemenekki yhden vuoan edustamaa pinta-alaa kohti.



Yksittäisen vuokalautanäytteen sideainemäärän sallittu poikkeama on 0,10 kg/m² ohjearvosta.

SORATIENTEN PINTAUKSET, TVL: N TYÖT

kohde- nro	Tieosa/ Sijaintikunta	KVL	Pinta- vuosi	Pit./lev. km/m	Pinta- ala m ²	Sideaine Laatu M33r3 kg/m ²	Tartuke Laatu M33r3 t	Kiviaines Laatu M33r3 l/m ²	Huomautukset Arvio pintauksen nykyi- sistä kunnosta syyskuu 1981			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	<u>Uudenmaan piiri</u>											
1	Pt 11295 03 Selki-Moksi, Vihti	100	81	7,2/6,0	43 200	B0-4	1,25	R-D	1,0	Ms 0-18	16	Hyvä
2	Pt 11083 0 Hällsnäsän pt, Karjaa	120	81	1,9/6,5	12 350	B0-4	1,25	R-D	1,0	Ms 0-18	17	Hyvä
	<u>Turun piiri</u>											
1	Pt 12093 02 Kaninkola, Halikko	200	76	4,0/5,5	22 000	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Muutama OS:lla kor- jattu kohta. Hyvä kunto
2	Pt 12284 01-02 Hepojoki, Piikkiö	250	76	4,8/6,0	28 800	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	10 m ² korjattu OS:lla n. 200 reikää paikat- tu OS:lla. Tyydyttävä kunto
3	Pt 12917 01 Koskenkylä, Kullaa	150	76	1,1/6,0	6 600	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto
4	Pt 13017 03 Kaapola, Pori	200	76	0,4/6,0	2 400	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto
5	Pt 12011 01 Rumar-Rosklax, Korppoo	210	77	6,8/5,8	39 100	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto
6	Pt 12023 01 Kirjais, Nauvo	290	77	4,2/5,9	24 500	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto
7	Pt 13157 02 Kkonmaa, Hämeenkyrö	50	77	3,0/6,0	18 000	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	10 m ² paikattu OS:lla Hyvä kunto
8	Pt 12667 01 Ruona, Lappi Tl	290	78	6,2/6,0	37 500	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Muutama reikä paikat- tu OS:lla Hyvä kunto
9	Pt 12021 01 Lillandet, Nauvo	160	78	6,3/6,0	38 000	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Keskisaumassa 50 m ² purkautumia Hyvä kunto
10	Pt 12253 02 Stenberga, Masku (koetie)	240	78	0,3/5,5 0,2/5,5 0,4/5,5 0,6/5,5 0,2/5,5 0,2/5,5 0,2/5,5 0,3/5,5	1 700 1 100 2 200 3 300 1 100 1 100 1 100 1 700	BL-5 BEK-0 BL-5 BL-5 PEN-I PEN-I BES-0 BES-0	2,3 2,6 1,6 2,0 2,9 3,1 3,6 2,5 2,9	R-D R-D R-D R-D R-D R-D R-D R-D	1,2 1,1 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2	14-20 0-12 0-18 0-18 14-20 14-20 0-18 0-18	Päällystetty OS:lla koko osuus v. 1981	
11	Mt 226 05 Hl. raja-Tapala, Koski Tl	410	78	4,7/6,3	29 600	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto

Kohde- nro	Tieosa/ Sijaintikunta	KVL	Pin- taus- vuosi	Pit./lev. km/m	Pinta- ala m ²	Sideaine Laatu MSJR3 kg/m ²	Tartuke Laatu MSJR3 ?	Kiviaines Laatu MSJR3 l/m ²	Luomautukset Arvio pintauksen nyky- sistä kunnosta syyskuu 1981			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12	Mt 1802 01 Lofsdal-Granvik, Parainen	800	78	7,8/6,8	53 100	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto
13	Mt 2475 01 Kynsikangas- Plätttilä, Kokemäki	500	78	1,7/6,6	11 200	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto
14	Pt 13227 01 Mustakeidas, Kankaanpää	380	78	0,5/6,5	3 200	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto
15	Mt 201 01-03 Vahto-Torikka, Vahto	360	78	2,4/6,1	14 400	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Muutama purkautunut kohta korjattu sirot- teella Hyvä kunto
16	Pt 12135 01 Iskola, Merimasku (koetie)	170	78	0,3/5,5	1 700	BEK-0	2,6	R-D	1,2	0-18	20	Hyvä kunto
				0,2/5,5	1 100	BES-0	3,3			14-20	20	
				0,2/5,5	1 100	BES-0	3,2			0-18	20	Tyydyttävä kunto, run- saasti OS- ja strada- kuspaikkausta. Keski- tiellä reikiä.
				0,2/5,5	1 100	BEN-I	3,6			14-20	18	Tyydyttävä kunto run- saasti OS- ja strada- kuspaikkausta
				0,2/5,5	1 100	BEN-I	3,9			14-20	18	Välttävä kunto, yksi suuri purkautuma, paikattu OS:lla
				0,2/5,5	1 100	BEN-I	3,9			14-20	18	Välttävä kunto paik- kauksia, maki ja kaar- re huono kuntoisia
				0,3/5,5	1 700	BL-5	3,4	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto
				0,4/5,5	2 200	BL-5	1,6	R-D	1,1	0-18	18	Tyydyttävä kunto, paikkauksia
				0,4/5,5	2 200	BL-5	2,3	R-D	1,1	0-18	20	Tyydyttävä kunto, keskitiellä purkautu- mia
				0,3/5,5	1 700	PSE	1,8			0-18	15	Välttävä kunto, kaar- teissa purkautumia ja paikkauksia
				5,9/5,5	32 500	BL-5	2,6	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto, muutama reikä paikattu OS:lla
17	Pt 12057 01 Björgeboden, Dragsfjärd	200	78	5,6/6,0	32 400	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto
18	Mt 2293 01 Pauna-Onkijoki, Loimaa	412	79	2,4/6,5	15 600	BL-5	2,7	R-D	1,2	12-18	18	Hyvä kunto
19	Pt 12541 01 Heinjoki, Mynämäki	128	79	0,4/6,0	2 400	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto
20	Mt 2021 03-04 Tarvainen- Hinnerjoki, Mynämäki	251	79	8,3/6,0	49 800	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto
21	Pt 12535 01 Sairinen, Mynämäki	88	79	0,3/6,0	1 800	BL-5	2,7	R-D	1,2	14-20	18	Hyvä kunto
22	Mt 2133 01 Virttaa-Alastaro Alastaro (koetie)	441	79	2,7/6,0	16 200	BL-5	1,7	R-D	1,1	6-12	18	Hyvä kunto
				0,4/6,0	2 400	BEN-I	2,9			10-16	23	Tyydyttävä kunto
				0,7/6,0	4 200	BL-5	1,7	R-D	1,1	6-12	12	Hyvä kunto, 30 m ² purkautumaa paikattu OS:lla
				0,5/6,0	3 000	BL-5	2,7	R-D	1,1	10-16	20	Hyvä kunto
				0,7/6,0	4 200	B0-4	2,3	R-D	1,1	2-16	21	Hyvä kunto
				0,7/6,0	4 200	B0-2	1,7	R-D	1,1	0-16	19	Hyvä kunto, silta paikattu OS:lla
				0,6/6,0	3 600	B0-2	2,1	R-D	1,1	2-16	21	Hyvä kunto, pohjavau- rioita 10 m ² , pieniä reikiä 20 m, purkau- tumia 5 m ²
				0,7/6,0	4 200	BL-5	1,8	R-D	1,1	0-16	15	Tyydyttävä kunto, kul- ku-urat puhki 150 m, paikattu
				0,6/6,0	3 600	BL-5	2,1	R-D	1,1	2-16	14	Hyvä kunto, 10 m ² korjatut
23	Pt 12244 01 Helsinginranta- Taivassalo, Taivassalo	212	79	2,3/5,5	12 600	BL-5	2,8	R-D	1,2	10-16	18	Tyydyttävä kunto
				0,4/5,5	2 200	BL-5	3,5	R-D	1,2	14-22	50	
24	Pt 12655 01 Murtamo Rauma, Lappi T1	143	79	8,9/6,0	53 400	BL-5	2,8	R-D	1,2	10-16	18	Hyvä kunto
25	Pt 12635 01 Nuuski, Laitila	161	79	2,6/6,0	15 600	BL-5	2,8	R-D	1,2	10-16	18	Hyvä kunto

ohd. nro	Ticosa/ Sijaintikunta	KVL	Pinta- vuosi	Pit./lev. km/m	Pinta- ala m ²	Sideaine Laatu MSGr3 kg/m ²	Tartuke Laatu MSGr3	Kiviaines Laatu MSGr3 l/m ²	huomautukset Arvio pintauksen nyky- tilaan kunnosta syyskuu 1981			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26	Pt 12007 01-03 Norrskata, Korpoo	70	80	4,8/4,0	19 200	BL-5	1,7	R-D	1,0	6-12	14	Hyvä kunto
27	Mt 201 03 Nousiainen-Poik- oja, Vahto, Nousiainen	370	80	4,0/6,0	24 000	BL-5	1,7	R-D	1,0	10-16	14	Hyvä kunto. Muutama purkautunut kohta korjattu siroteella
28	Mt 1931 01-03 Hannula-Teer- salo, Asikainen, Merimas- ku, Velkua	237	80	16,5/6,0	106 500	BL-5	1,7	R-D	1,0	6-12	15	Hyvä kunto. Muutama reikä paikattu OS:lla
29	Mt 2194 05 Kiukainen-Järvi, Kokemäki	305	80	1,4/6,5	9 100	B0-4	1,3	R-D	1,0	0-16	15	Hyvä kunto
30	Pt 12299 01 Taatila, Paimio	128	81	2,1/5,5	11 500	B0-4	1,3	R-D	1,0	0-16	18	Hyvä kunto
31	Pt 12227 01 Oinasjärvi-Här- jän vatsa, Kiikala	196	81	3,6/6,0	22 000	B0-4	1,3	R-D	1,0	0-16	18	Hyvä kunto. OS:lla paikattu 10 m ²
32	Pt 12397 01 Tursunperä, Mynämäki, Nousiai- nen	331	81	5,5/6,0	33 000	B0-4	1,3	R-D	1,0	0-16	18	Hyvä kunto
33	Pt 12577 01 Virttaa-Tiipi, Alastaro	43	81	1,7/6,0	10 200	B0-4	1,3	R-D	1,0	0-16	18	Hyvä kunto
34	Pt 12807 01 Ristikangas, Huittinen	166	81	1,9/6,0	11 400	B0-4	1,3	R-D	1,0	0-16	18	Hyvä kunto
35	Pt 12805 01 Lauha, Huittinen	170	81	2,1/5,5	11 600	B0-4	1,3	R-D	1,0	0-16	18	Hyvä kunto
36	Mt 2475 01-02 Kynsikangas- Häytönmäa, Kokemäki	285	81	9,1/6,0	54 600	BL-5	1,7	R-D	1,0	10-16	16	Hyvä kunto
37	Pt 12901 01 Jutti, Harjavalta	86	81	3,0/5,7	17 100	B0-4	1,3	R-D	1,0	0-16	18	Hyvä kunto
38	Pt 12902 01 Matomäki-Nakkila Kokemäki	70	81	5,7/5,7	32 500	B0-4	1,3	R-D	1,0	0-16	18	Hyvä kunto
39	Pt 12853 01-02 Lemlahti, Luvia	400	81	5,8/6,0	34 800	BL-5	2,5	R-D	1,0	10-16	16	Hyvä kunto
40	Pt 12847 03-04 Rautaniemi, Vammala	112	81	3,2/5,5	17 600	B0-4	1,3	R-D	1,0	0-16	18	Hyvä kunto
41	Mt 201 02 Nousiainen-Poik- oja, Nousiainen, Masku	203	81	5,5/6,0	33 000	BL-5	2,6	R-D	1,0	10-16	16	Hyvä kunto
Hämeen piiri												
1	Pt 14356 01 Peräkolkin pt, Vilppula (koetie)	120	79	0,15/6,0 0,45/6,0 0,50/6,0 0,50/6,0 2,45/6,0 0,45/6,0 0,45/6,0 0,50/6,0 0,45/6,0	900 2 460 2 880 3 120 14 640 2 760 2 460 3 000 2 728	BL-5 B0-2 B0-2 B0-2 BL-5 BL-5 B0-4 B0-4 B0-4	1,7 1,4 1,1 1,0 2,4 1,6 1,3 1,2 1,1	R-A R-A R-A R-A R-A R-A R-A R-A R-A	1,0 1,2 1,2 1,2 1,0 1,0 1,2 1,2 1,2	Ms 0-18 Ms 0-18 Ms 0-18 Ms 0-18 Sp16-20 Sp 0-18 Sp 0-18 Sp 0-18 Sp 0-18	18 12 12 12 18 18 12 12 12	Reikiä, B0-2:lla tehty osuus huonompi kuin muut
2	Pt 13503 01 Oinasjärvi-Här- jänvatsa, Somero	130	80	10,77/6,0	64 590	BL-5	1,8	R-A	1,0	Ms 8-18	15	Reikiä, paikattu OS:lla
3	Pt 13508 03 Somerniemi-Salko- la, Somero	190	80	2,55/6,0	15 300	BL-5	1,8	R-A	1,0	Ms 8-18	15	Reikiä, kunto hyvä

Koncre nro	Ticosa/ Sijaintikunta	KVL	Pinta- taus- vuosi	Pit./lev. km/m	Pinta- ala m ²	Sideaine Laatu	Määrä kg/m ²	Tartuke Laatu	Määrä %	Kiviaines Laatu	Määrä l/m ²	Huomautukset Arvio pintauksen nyky- sust. kunnosta syyskuu 1981
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Pohjois-Karjalan piiri Pt 15545 01 Kunonniemi-Potoska- vaara, Kitee (koetie)	200	79	0,6/5,5	3 245	BL-5	2,5	R-D	1,2	Ms 10-16	15	Muutamia reikiä paikattu OS:lla. Hyvä kunto.
				0,8/5,6	4 211	BL-5	2,1	R-D	1,2	Ms 2-18	14	Muutama reikä paikattu OS:lla. Hyvä kunto.
				1,0/5,5	5 379	BÖ-4	1,7	R-A	1,2	Ms 0-18	19	Muutama reikä paikattu OS:lla. Hyvä kunto. Oljy nousut hieman pintaan.
				0,8/5,5	4 565	BÖ-4	2,1	R-A	1,2	Ms 2-18	16	Erittäin hyvä pinta.
				0,5/5,5	3 025	BE SO	2,6	-	-	Ms 2-18	18	Muutamia reikiä paikattu OS:lla. Hyvä kunto.
2	Mt 5161 01 Ahveninen-Rahkee, Eno	218	81	2,8/6,0	16 800	BÖ-4	1,3	R-D	1,0	Ms 0-18	12	Kantava kerros pettänyt 8 eri kohteessa yht. 460 m ² . Päälyste lähte- nyt luistamaan näissä kohteissa. Vauriokohtiin tullut reikiä. Muuten pinta hyvässä kunnossa. Reiät paikataan Ebanol massalla.
				4,0/6,0	24 000	BÖ-4	1,3	R-A	1,2	Ms 0-18	12	Muutama reikä, jotka pai- kataan Ebanol massalla. Erittäin hyvä kunto.
3	Pt 15694 01 - 02 Sirkivaaran pt. Kontiolahti ja Kiihte- lysvaara (koetie)	150	81	2,1/6,0	12 900	BÖ-4	0,7	R-A	1,2	Ms 0-16	14	8 pientä reikää. Paikattu bitumilla ja murskeella. Pinta tasalaatuinen ja karkea. Hyvä kunto.
				1,6/6,0	9 396	BÖ-4	1,0	R-A	1,2	Ms 0-16	14	2 pientä reikää. Paikattu bit. ja murs. Hyvä kunto.
				1,5/6,0	8 904	BÖ-4	1,5	R-A	1,2	Ms 0-16	14	1 pieni reikä. Hyvä kunto. Oljy pinnassa keskisaun- massa
				0,9/6,0	5 310	BÖ-4	1,8	R-A	1,2	Ms 0-16	14	1 pieni reikä. Hyvä kunto. Oljy pinnassa
				2,3/6,0	13 800	BÖ-4	1,2	R-A	1,2	Ms 0-16	14	6 pientä reikää. Paikattu bitumilla ja murskeella. Oljy hieman pinnassa keskisaunassa. Hyvä kunto.
4	Pt 15718 01 Jukajoen pt, Kontiolahti	145	81	2,0/6,0	12 000	BÖ-4	1,2	R-A	1,2	Ms 0-16	13	Muutamia pieniä reikiä paikattu bitumilla ja murskeella. Hyvä kunto.
5	Mt 4963 01-02 Viljasjoki-Pirt- tijärvi, Tuupovaara	142	81	11,0/6,0	65 730	BÖ-4	1,3	R-D	1,0	Ms 0-16	15	Reikiä pääasiassa liitty- missä ja työkonettien ai- heuttamia vaurioita. Pai- kattu öljysoralla. 10 m ² pinnan purkautumista tien vasemmassa reunassa. Hyvä kunto.
6	Pt 15636 01 Herajärven pt, Tuupovaara	100	81	0,4/6,0	2 400	BÖ-4	1,3	R-D	1,0	Ms 0-16	15	Muutama pieni reikä. Pai- kataan öljysoralla. Hyvä kunto.
<u>Keski-Suomen piiri</u>												
1	Pt 16653 01 ja 02 Leivonnäki- Kivisuo, Leivonnäki	93	79	3,5/6,0	20 219	BL-5	2,6	R-D	1,0	6-16	21,5	Muutamia reikiä paikattu OS:lla. Hyvä kunto.
2	Pt 16638 01 Nisulan pt Leivonnäki, Toivakka	114	79	7,3/5,5	40 499	BL-5	2,8	R-D	1,0	12-20	24	Routavaurioita ja reikiä paikattu OS:lla. Hyvä kunto.
3	Pt 16731 01 ja 02 Kapekoski- Lievistuore, Laukaa	236	79	8,2/6,5	53 534	BL-5	2,7	R-D	1,0	12-20	21,3	Routavaurioita ja mui- tia reikiä paikattu OS: lla. Hyvä kunto.
4	Pt 16731 02 Kapekoski-Lieves- tuore, Laukaa	236	79	2,6/6,5	16 900	BL-5	3,0	R-D	1,0	12-25	23,4	Hyvä kunto.
5	Pt 16727 02 Juntula-Koppelo, Laukaa	244	79	0,5/6,5	3 300	BL-5	2,7	R-D	1,0	12-20	21,3	Hyvä kunto.
6	Pt 16703 01 Luonetjärvi-Jokihaara Jyväskylän mlk, Järvenpää	807	81	6,4/6,2	41 910	BL-5	1,8	R-D	1,0	8-16	14,3	Pohjoiset reunat painuneet, muutamia reikiä. Hyvä kunto.

Kohde nro	Tieosa/ Sijaintikunta	KVL	Pin- taus- vuosi	Pit./lev. km/m	Pinta- ala m ²	Sideaine		Tartuke		Kiviaines		huomautukset Arvio pintauksen nykyi- sistä kunnosta syyskuu 1981
						Laatu	Määrä kg/m ²	Laatu	Määrä %	Laatu	Määrä 1/m ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7	Pt 16687 02 Veski-Palokka - Vertaala, Jyväskylän mlk	191	81	4,7/6,3	31 420	BL-5	1,8	R-D	1,0	8-16	13,7	Lähtösaumassa mutama purkautuma. Hyvä kunto
8	Pt 16691 02 Paappola-Vertaala, Jyväskylän mlk	190	81	2,1/6,3	14 040	BL-5	1,8	R-D	1,0	8-16	13,7	Hyvä kunto
9	Pt 16633 01 Oravisaari-Haukanmaa, Jyväskylän mlk	188	81	0,8/5,6	4 440	BL-5	1,5	R-D	1,0	8-16	16,34	Hyvä kunto
	<u>Larvin piiri</u>											
1	Pt 19662 01-02 Rautio-Saari, Rovaniemen mlk	215	81	4,1/4,0	16 420 665	BL-4 BL-4	1,5 2,2	R-D R-D	1,2 1,2	Ms 0-16 9-16	15,0 21,1	Tyydyttävä Hyvä (alustana oleva tie on rakentamaton, vanha ky- lätie, tienestari on vain lisännyt vähän kantavaa mursketta huonompiin koh- tiin)

Kaupungit ja kunnat, joissa on tehty soratien pintauksia:

x) yli 50 000 m²

- x) Imatra
- x) Hämeenlinna
- x) Porvoo
- x) Lahti
- x) Pirkkala
- x) Ylöjärvi
- Nummela
- Forssa
- Hattula
- Toijala
- Nokia
- Valkeakoski
- Hollola
- Turku
- Lappeenranta
- Varkaus
- Bomban talo, Nurmes
- Jyväskylä
- Jyväskylän mlk
- Jämsä
- Keuruu
- Mänttä
- Tornio
- Oulunsalo
- Kuopio
- Kerimäki
- Järvenpää
- Joensuu
- Kaarina
- Raisio
- Espoo

